

Cleiton Lessmann

**O ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA: UMA ANÁLISE  
PRELIMINAR SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES, A  
COMPREENSÃO DOS ALUNOS E OS EMBATES IDEOLÓGICOS**

Florianópolis

2017

Cleiton Lessmann

**O ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA: UMA ANÁLISE  
PRELIMINAR SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES, A  
COMPREENSÃO DOS ALUNOS E OS EMBATES IDEOLÓGICOS**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em  
Ciências Biológicas do Centro de Ciências  
Biológicas da Universidade Federal de Santa  
Catarina como requisito para a obtenção do Título  
de Licenciado em Ciências Biológicas  
Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Daniela Cristina De Toni

Florianópolis

2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Lessmann, Cleiton

O ensino de evolução biológica: uma análise preliminar  
sobre a formação de professores, a compreensão dos alunos e  
os embates ideológicos / Cleiton Lessmann ; orientador,  
Daniela Cristina De Toni, 2017.

54 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências  
Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas, Florianópolis,  
2017.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Evolução Biológica. 3. Análise  
de Conteúdo. 4. Embates Ideológicos. 5. Formação de  
Professores. I. De Toni, Daniela Cristina . II.  
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em  
Ciências Biológicas. III. Título.

Cleiton Lessmann

**O ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA: UMA ANÁLISE PRELIMINAR SOBRE A  
FORMAÇÃO DE PROFESSORES, A COMPREENSÃO DOS ALUNOS E OS  
EMBATES IDEOLÓGICOS**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de  
“Licenciado em Ciências Biológicas” e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências  
Biológicas

Florianópolis, 23 de Junho de 2017.

---

Prof. Dr. Carlos Roberto Zanetti  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Daniela Cristina De Toni  
Orientadora  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sylvia Regina Pedrosa Maestrelli  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Dr. Paulo Roberto Petersen Hofmann  
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado à memória de João Marcos de Figueiredo Rosa

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de aproveitar esse espaço para agradecer a todas as pessoas que, de forma direta ou indireta, contribuíram para minha caminhada ao longo da graduação. Agradeço aos meus pais e ao meu irmão, que desde sempre me incentivaram a escolher o que me trouxesse alegria e a me dedicar a cada uma dessas escolhas. Meus sentimentos vão além disso, vocês sabem que são parte indissociável da minha vida e eu não teria como, nesse espaço, agradecer por tudo.

Agradeço a todos os amigos, alguns presentes desde o primeiro dia da graduação e tantos outros que fiz no percurso. Entre várias disciplinas, a Atlética, o PIBID, o CA, os bares e incontáveis horas felizes, vocês tornaram tudo muito mais fácil e divertido. Por falar em disciplinas, muito obrigado a todos os professores que, mesmo lutando com a carga-horária, se esforçaram para fazer das suas aulas interessantes e – principalmente – significativas.

Agradeço especialmente a prof. Daniela De Toni pela oportunidade de investigar uma questão que me interessava, pela orientação sempre próxima e por todas as conversas que tivemos ao longo desse período.

Por fim, agradeço a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelas diversas oportunidades acadêmicas que fizeram parte da minha graduação (em especial o PIBID e o Programa Ciência sem Fronteiras). Essas oportunidades possibilitaram experiências e aprendizados muito além do curso de Ciências Biológicas.

“Tudo que existe nasce sem razão, prolonga-se por fraqueza e morre ao acaso.”  
(Jean-Paul Sartre, 1938)

## RESUMO

Considerando o papel central do ensino de Evolução Biológica para a compreensão da Biologia, este trabalho buscou identificar e analisar os desafios associados ao ensino desse tema. Para isso, foram selecionadas publicações em periódicos da área de Ensino de Ciências e de Biologia (disponíveis no portal de periódicos da CAPES) e trabalhos científicos de cinco edições do Encontro Nacional de Ensino de Biologia. Após a seleção, esses artigos foram submetidos à Análise de Conteúdo, a fim de identificar e debater os desafios no ensino. Finalmente, com base na produção científica da área, explorar alguns caminhos para superá-los. Os resultados deste estudo demonstraram que existe um aumento na produção de publicações na área nos últimos anos. Porém, o aumento no número de estudos e as recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), não necessariamente modificam a realidade das Instituições de Ensino (IEs). Mesmo que a Evolução Biológica seja considerada uma verdade científica e tema estruturador da Biologia, a transposição desse conteúdo para a Educação Básica ainda é muito incipiente. São comuns os desafios vindos da formação dos professores e das influências de movimentos conservadores, além das dificuldades de compreensão dos estudantes. Porém, para cada um desses desafios, já existem soluções propostas a serem divulgadas e debatidas entre os docentes. A fim de que, quando possível, sejam desenvolvidas em busca de um ensino significativo da Evolução Biológica.

**Palavras-chave:** Teoria da evolução. Educação Básica. Revisão sistemática.



## **ABSTRACT**

This research is focused on identifying and analyzing the challenges related to teaching biological evolution, considering the central role that this subject has on the understating of Biology itself. It includes publications from Brazilian journals on Science and Biology Teaching (available at the CAPES Scientific Journals Gateway), and also scientific researches presented on the Encontro Nacional de Ensino de Biologia. This publications were analyzed through content analysis in order to identify and to further debate the teaching challenges. In order to explore ways to overcome them, based on the scientific research available on teaching biological evolution. The results in this study show that there is an increase in the number of publications on this subject over the last years. However, this increase combined with the national curricular recommendations, doesn't seem to affect how evolution is taught on schools. Even though biological evolution is core subject to Biology and considered as a scientific truth, teaching this subject is still too incipient in Fundamental and High School. There are challenges in teacher's education, student's comprehension and tensions with rising conservative policies. But for each one of these challenges there are some interesting solutions proposed in other researches that should be debated among teachers. So that they can develop them, when possible, for establishing a meaningful learning of the biological evolution.

**Keywords:** Evolutionary Theory. Basic Education. Systematic review.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Número de artigos ao longo do tempo.....	16
Figura 2 – Proporções de ocorrência dos temas encontrados nos artigos.....	18
Figura 3 – Frequência dos temas identificados entre os artigos analisados.....	18

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Periódicos analisados: nome, identificação, estrato e período.....	13
Tabela 2 – Número de artigos por periódicos.....	16

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABRAPEC – Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

AP – Amapá

EF – Ensino Fundamental

EM – Ensino Médio

ENEBIO – Encontro Nacional de Ensino de Biologia

ESP – Movimento Escola sem Partido

IEs – Instituições de Ensino

IFRJ – Instituto Federal do Rio de Janeiro

LD – Livro Didático

NASA – National Aeronautics and Space Administration

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

PCN+ – Parâmetros Curriculares Nacionais Mais

PPP – Projeto Político-Pedagógico

RJ – Rio de Janeiro

UEPG – Universidade Estadual de Ponta Grossa

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UNESP – Universidade Estadual Paulista

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
1.1	OBJETIVO GERAL .....	12
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
<b>2</b>	<b>MÉTODO.....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>PRIMEIRAS ANÁLISES .....</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>TEMA A – FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....</b>	<b>20</b>
4.1	Quais são os desafios para os professores e licenciandos?.....	20
4.2	Como superar alguns desses desafios? .....	23
<b>5</b>	<b>TEMA B – COMPREENSÃO DOS ALUNOS.....</b>	<b>27</b>
5.1	O que pensam os alunos do Ensino Médio? .....	27
5.2	O que pensam os professores da Educação Básica sobre as dificuldades dos alunos?.....	29
5.3	O que acontece no Ensino Fundamental?.....	30
5.4	Como resolver alguns desafios na compreensão dos alunos? .....	31
<b>6</b>	<b>TEMA C – EMBATES IDEOLÓGICOS.....</b>	<b>35</b>
6.1	Como as crenças dos alunos influenciam o processo de ensino-aprendizagem? .....	35
6.2	E as crenças dos professores? .....	37
6.3	Para além do muro das escolas .....	38
6.4	De volta à sala de aula .....	40
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>42</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>45</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As bases para a compreensão da biologia moderna estão atreladas aos conceitos e teorias produzidos pelo estudo da Biologia Evolutiva (MEYER; EL-HANI, 2005). Além de os processos evolutivos explicarem a diversidade de vida existente a partir de um ancestral comum (RIDLEY, 2006), não há evidência de nenhuma forma de vida que não esteja sujeita a processos evolutivos. A Agência Espacial Americana (NASA) define vida como “um sistema químico autossustentável capaz de sofrer evolução darwiniana” (JOYCE, 1994). Portanto, ainda que persistam discussões sobre seus mecanismos e as evidências que a suportam, a Evolução Biológica é considerada um fato pela maioria absoluta da comunidade acadêmica (FUTUYMA, 2002).

No Brasil, a importância do ensino de Evolução foi reconhecida em documentos oficiais a partir de 1998, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), voltados para o Ensino Fundamental (EF). Nos anos seguintes surgiram os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) e os PCN+, voltados para o Ensino Médio (EM) (BRASIL, 1998; BRASIL, 2000; BRASIL, 2002). Para o EF, o conteúdo de Evolução aparece dentro do documento intitulado Ciências Naturais - que orienta o ensino de Ciências no terceiro e quarto ciclo do EF. Nesse caso, a Evolução aparece pontualmente nos eixos temáticos como perspectiva importante para o estudo da diversidade dos seres vivos. Já no EM, ela está dentro dos documentos de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, como tema estruturador do ensino de Biologia.

Considerando que a publicação de Charles Darwin “A Origem das Espécies”, contendo suas ideias e as contribuições de Alfred Russel Wallace, data de 1859, percebemos que se passaram quase cento e quarenta anos até que estas ideias fossem recomendadas pelo Estado brasileiro (BRASIL, 1998). Na mesma época em que Darwin publicava seu livro, outro cientista, Louis Pasteur, conduzia seus experimentos com seus frascos “pescoço de cisne” que contrariavam os experimentos de Félix Archimède Pouchet, expoente da teoria da geração espontânea (MARTINS, 2009). Essa controvérsia científica veio a ser resolvida poucos anos mais tarde, porém seu estudo foi consolidado como parte do ensino de Ciências décadas antes da Evolução começar a ser citada nos livros didáticos (LD).

Através de exemplos como esse, e de outras análises históricas, fica claro que o ensino de Evolução sofre influência de fatores que extrapolam o campo científico. Desde a publicação das primeiras teorias evolutivas, existem embates ideológicos entre o trabalho científico e outras esferas sociais, principalmente a religiosa. As explicações científicas para problemas que

antes eram considerados teológicos, como por exemplo, a diversidade de seres vivos, foram recebidas com muita resistência pela sociedade da época. Esse embate, que se incendiou na metade do século XIX, deixou marcas ao longo do tempo, como é o caso da resistência das Instituições de Ensino (IE) em incluir os conteúdos de Evolução no Ensino Básico. Ainda que muito tempo tenha se passado, boa parte da controvérsia perdura até os dias atuais, principalmente em meio a alguns movimentos religiosos fundamentalistas, que veem o ensino de Evolução como um ataque direto às suas crenças e valores (SELLES, 2016).

O estudo formal sobre o ensino de Evolução é bastante recente no país. As primeiras pesquisas acadêmicas brasileiras centradas no ensino-aprendizagem e concepções da teoria da Evolução Biológica são de 1991, quando foram defendidos: uma dissertação chamada “Evolução enquanto um componente metodológico para o ensino de Biologia do 2º Grau: análise da concepção de evolução em livros didáticos”, da autora Graça Aparecida Ciccillini; e uma tese de título “Ensino de Evolução e História do Darwinismo”, do autor Nélcio Bizzo (SILVA; LOPES JUNIOR, 2013; PEREIRA; OLIVEIRA; BIZZO, 2014). Desde então, a pesquisa sobre o ensino de Evolução é um campo que ganha espaço nos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia (OLIVEIRA, 2012) e nos periódicos da área. É comum encontrar nas publicações, relatos de professores que classificam Evolução como um tema problemático (OLIVEIRA et al., 2005; DIAS; REIS, 2007; OLIVEIRA, 2014). Além disso, as dificuldades de compreensão por parte dos alunos são ponto central de boa parte das outras publicações (BIZZO, 1994; OLIVEIRA; BIZZO, 2015).

Ainda assim, passados vinte e cinco anos, são poucas as produções científicas nacionais que se propõem a sistematizar as problemáticas e discuti-las de uma maneira mais abrangente (SILVA; LOPES JUNIOR, 2013; OLIVEIRA, 2012). Considerando todas as controvérsias e dificuldades que cercam o ensino de Evolução, este trabalho teve como objetivo sistematizar o conhecimento já produzido por outros acadêmicos da área, através de uma análise bibliográfica dos periódicos nacionais, para, com isso, delinear uma visão global das problemáticas identificadas, a fim de argumentar de forma reflexiva sobre cada uma delas, tentando auxiliar colegas professores na busca pela problematização e qualificação da prática docente.

### 1.1 OBJETIVO GERAL

- Identificar e analisar os desafios associados ao ensino da Evolução Biológica relatados em publicações de periódicos do ensino de Ciências e de Biologia, a fim de, com base na produção científica da área, encontrar caminhos para superá-los.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Explorar a produção científica sobre o tema Ensino de Evolução Biológica no Brasil ao longo dos anos de 1996 a 2017;
- selecionar, nos periódicos, os artigos que tratam especificamente sobre o ensino de Evolução Biológica no Brasil;
- analisar, entre os artigos selecionados, quais relatam desafios no Ensino de Evolução, reconhecendo cada um desses desafios;
- discutir sobre os principais desafios identificados;
- sugerir possíveis caminhos para a superação desses desafios, com base na produção científica da área.



## 2 MÉTODO

Os objetos de estudo deste trabalho foram as publicações em periódicos na área do ensino de Ciências e Biologia e os anais dos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia (ENEBIO). Silva e Lopes Junior (2013) relata que a produção acadêmica, em forma de teses e dissertações, sobre o tema evolução tem crescido ao longo dos últimos anos. A mesma tendência é observada no estudo de Oliveira (2012), com relação aos trabalhos presentes nas edições do ENEBIO. Portanto, é provável que os periódicos também apresentem mais publicações sobre Evolução ao longo dos anos.

De acordo com Mohr e Maestrelli (2012), o periódico científico é um dos importantes componentes da ciência, pois ele permite o registro e a circulação de ideias, o que viabiliza a ciência como empreendimento coletivo. Uma de suas características fundamentais é que todo trabalho submetido para publicação em periódicos passa por uma revisão pelos pares, ou seja, outros pesquisadores da mesma área de pesquisa, que avaliam as submissões para assegurar a qualidade do que é publicado, fazendo com que outros pesquisadores possam consultar esses materiais com confiança. Para desenvolver um novo trabalho de pesquisa é fundamental que os pesquisadores se apropriem da produção científica anterior, presente em anais e periódicos da sua área de interesse. Assim, é possível identificar os caminhos trilhados por outros pesquisadores que já se ocuparam do tema.

A existência dos periódicos também possibilita análises amplas sobre temas específicos, como é o caso desse trabalho, onde foi realizada uma análise sistemática de publicações que pudessem conter informações sobre os desafios no ensino de Evolução. Os periódicos aqui presentes foram selecionados a partir do Portal de Periódicos da CAPES na área de Ensino de Ciências (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>), com a adição de outros periódicos relevantes para a área, mas que ainda não fazem parte do portal. Todos os periódicos foram analisados desde o primeiro ano de publicação até abril de 2017. Só foram incluídos nesse trabalho, os artigos disponíveis online e em português. A Tabela 1 mostra quais os periódicos selecionados, seus anos de publicação, e a sua respectiva classificação no sistema Qualis do portal Sucupira (<https://sucupira.capes.gov.br/>), antigo WebQualis.

Além desses periódicos, também fizeram parte de análise os trabalhos acadêmicos registrados nos anais do ENEBIO da primeira até a quinta edição - de 2005, 2007, 2010, 2012 e 2014. Essa inclusão se deve ao fato desse ser o maior evento acadêmico de ensino de Biologia do país e, conseqüentemente, gerar uma grande produção de artigos científicos. Além disso,

muitos desses artigos têm como autores professores atuantes na Educação Básica. Portanto, analisar esse material é um passo em direção à valorização da produção científica desses docentes.

Tabela 1 – Periódicos analisados: nome, identificação, estrato e período.

ISSN	PERIÓDICO	ESTRATO	PERÍODO
1516-7313	Ciência e Educação (UNESP)	A1	1998 - 2017
0102-4698	Educação em Revista (UFMG)	A2	2006 - 2017
1415-2150	Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (UFMG)	A2	1999 - 2017
1518-9384	Investigações em Ensino de Ciências (UFRGS)	A2	1996 - 2017
1806-5104	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC)	A2	2001 - 2017
1982-5153	Alexandria (UFSC)	B1	2008 - 2017
1414-5111	Ciência & Ensino (UNICAMP)	B1	1996 - 2017
1980-3540	Genética na Escola	B1	2006 - 2017
1982-2413	Experiências em Ensino de Ciências (UFRGS)	B1	2006 - 2017
1809-4031	Práxis Educativa (UEPG)	B1	2006 - 2017
2176-1477	Revista Ciências & Ideias (IFRJ)	B1	2009 - 2017
1982-873X	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (UTFPR)	B2	2008 - 2017

A análise dos documentos selecionados foi baseada na Análise de Conteúdo, que, de acordo com Oliveira et al. (2003), é um conjunto de técnicas de exploração de documentos, que procura identificar os principais temas abordados em um determinado texto, ou seja, ela desenvolve um arcabouço formal para a sistematização de atributos qualitativos. Com isso, o primeiro passo foi percorrer as edições já publicadas dos periódicos e anais, fazendo a seleção dos artigos que seriam usados. Essa seleção foi feita a partir da leitura de títulos e resumos, procurando por indícios de que os trabalhos tinham o potencial de diagnosticar possíveis desafios no ensino de Evolução. Trabalhos que não apresentavam meios para identificar possíveis desafios não foram selecionados para a segunda etapa. Por exemplo, muitos artigos

da revista *Genética na Escola* não vão além de uma proposição didática ou um texto explicando determinado conceito da *Evolução Biológica*.

Essa primeira etapa produziu uma pequena biblioteca de artigos a serem explorados de forma mais detalhada. O segundo passo consistiu em realizar uma leitura flutuante entre os artigos. Oliveira et al. (2003) definem esse tipo de leitura como um trabalho gradual de apropriação do texto, onde o pesquisador estabelece várias idas e vindas entre os documentos analisados e as suas próprias anotações, até que comecem a emergir os contornos de suas primeiras unidades de sentido, ou temas. Esses temas, definidos ao longo das leituras, guiam o pesquisador na busca de informações entre textos.

Com os temas identificados, foram realizadas as leituras integrais dos documentos, assinalando a presença desses temas em cada um dos artigos. Um processo extenso, que permitiu selecionar somente os artigos que apontavam problemáticas para, a partir deles, elaborar os blocos de reflexão sobre os desafios encontrados. Em meio às etapas, foi conduzida uma breve análise de frequência a fim de observar padrões no volume da produção nacional de artigos sobre o ensino de *Evolução* e na distribuição de frequências dos temas.

### 3 PRIMEIRAS ANÁLISES

A seleção de artigos entre os periódicos teve resultados bastante distintos entre as revistas. Mesmo percorrendo todas as publicações, algumas delas não tiveram nenhum artigo selecionado para esse trabalho. A Tabela 2 mostra na coluna “TOTAL” o número de artigos selecionados em cada uma das revistas e dos anais.

Tabela 2 – Número total de artigos selecionados e número de artigos analisados.

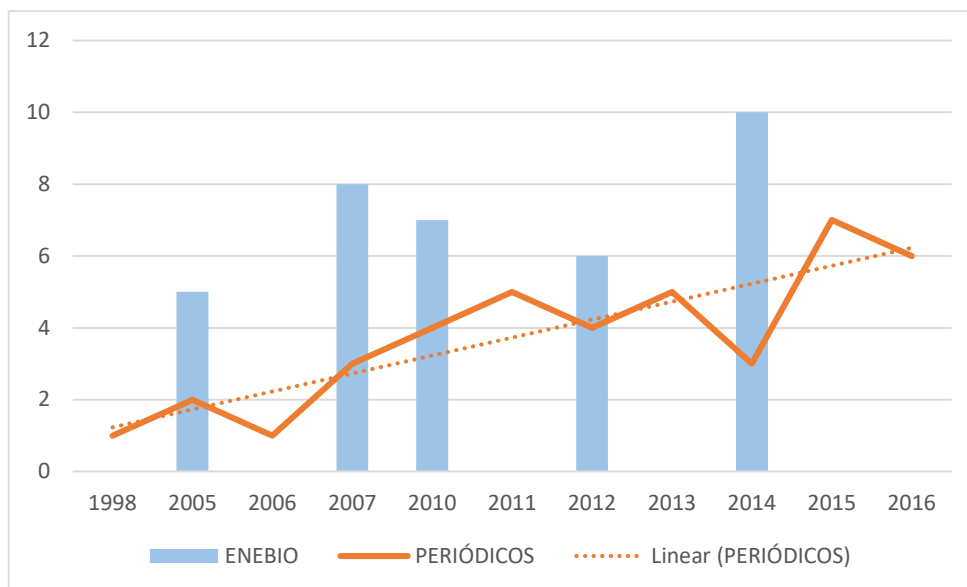
PERIÓDICO	TOTAL	ANALISADOS
Alexandria	5	3
Ciência & Ensino	2	2
Ciência e Educação	13	9
ENEBIO I	5	2
ENEBIO II	8	5
ENEBIO III	7	6
ENEBIO IV	6	4
ENEBIO V	10	6
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	8	2
Genética na Escola	1	1
Investigações em Ensino de Ciências	7	5
Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	2	1
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	3	3

As revistas presentes na Tabela 1 que não foram citadas na Tabela 2 ficaram de fora da seleção, contudo, é importante lembrar que isso não significa que não tenham publicações sobre Evolução. Quer dizer que, no caso de terem publicado algo sobre o tema Evolução, não identifiquei no trabalho a possibilidade de diagnosticar desafios no ensino. A mesma seleção aconteceu entre os anais do ENEBIO onde, a partir desses, trinta e seis artigos do evento seguiram para próxima etapa.

Como representado na Figura 1, quando observamos o número de trabalhos selecionados, podemos identificar uma tendência - ao longo dos anos - de conquista de espaço pelo ensino de Evolução. A cor azul representa as produções no ENEBIO que totalizaram trinta e seis artigos, ao longo de todas as edições. Um ponto que chama atenção é a periodicidade menor do que anual para a publicação dos anais, mas isso faz parte do funcionamento dos Encontros Nacionais. Em laranja, na linha sólida, são representados os artigos selecionados com relação a quando foram publicados. Já a linha pontilhada é uma linha de tendência,

evidenciando que a produção na área de ensino de Evolução tem crescido no país ao longo dos últimos vinte anos.

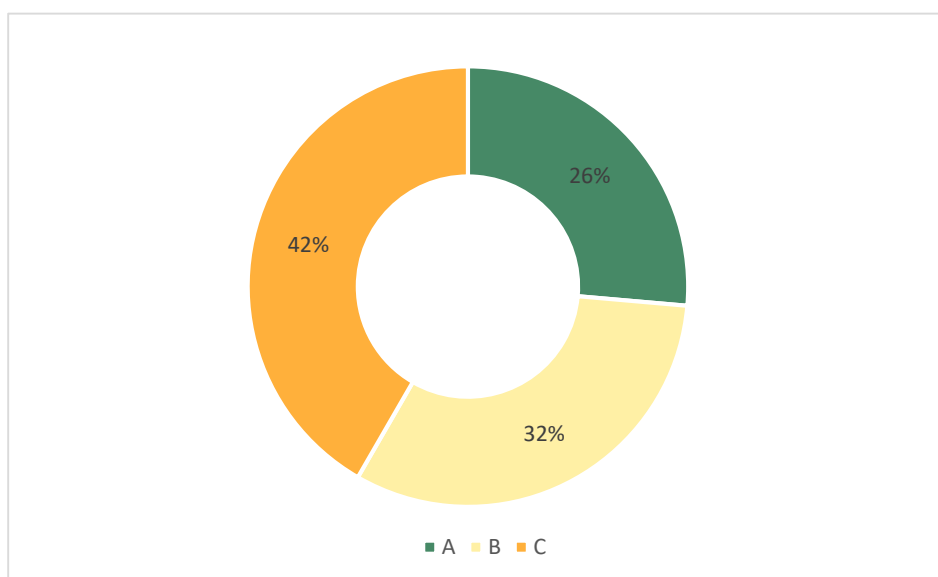
Figura 1 – Número total de artigos selecionados, nos anais e periódicos, distribuídos entre 1998 e 2016.



Depois de reunidos os quarenta e um artigos de periódicos e os trinta e seis do ENEBIO, a amostra final foi de setenta e sete artigos a serem analisados em busca dos temas relacionados às dificuldades no ensino de Evolução. Conforme foram sendo realizadas as leituras flutuantes, ficou claro que existiam diversas dificuldades, mas elas poderiam ser divididas em três grandes temas. Os relatos sempre estavam relacionados a um de três personagens: professores, alunos e sociedade. Por exemplo, as inseguranças sobre como lidar com o conteúdo, a falta de conhecimento conceitual, as concepções equivocadas desde a formação superior, a preocupação com modelos didáticos, todas elas estão relacionadas ao ser professor. Sendo assim, o primeiro tema desenvolvido foi chamado de Formação de Professores (Tema A). O Tema B envolve os alunos, chamado de Compreensão dos Alunos, e engloba as dificuldades ao aprender sobre Evolução Biológica no Ensino Básico. Inclui desafios como: compreender a escala temporal evolutiva, distinguir e debater teorias científicas, entender o pensamento científico como parte de um processo histórico. O último, Tema C, tem como personagem a sociedade como um todo, pois é nesse tema que estão agrupados os embates ideológicos acerca da Evolução Biológica. Chamado de Embates Ideológicos, nele foram desenvolvidas as reflexões sobre fatores que limitam ou entram o ensino de Evolução, sejam eles projetos de lei conservadores, pressão de entidades religiosas ou até a postura das IEs em relação ao conteúdo.

A categorização dos artigos com relação aos três temas foi feita a partir da leitura integral de cada um deles. Dos setenta e sete artigos, vinte e oito não diagnosticavam qualquer desafio de ensino. Alguns desses artigos argumentam sobre desafios com base em referências bibliográficas, mas não diagnosticavam nenhum no desenvolvimento do próprio trabalho. Por fim, restaram quarenta e nove artigos (26 de periódicos e 23 dos anais) onde um ou mais desafios foram identificados e classificados entre os temas. Essa seleção está representada na Tabela 2 na coluna “ANALISADOS”. A Figura 2 mostra as proporções de vezes em que os temas foram identificados com relação ao número total de relatos. Podemos observar que 42% dos artigos apresentava algum desafio relacionado ao tema C, mas que de maneira geral os três temas estiveram bastante presentes.

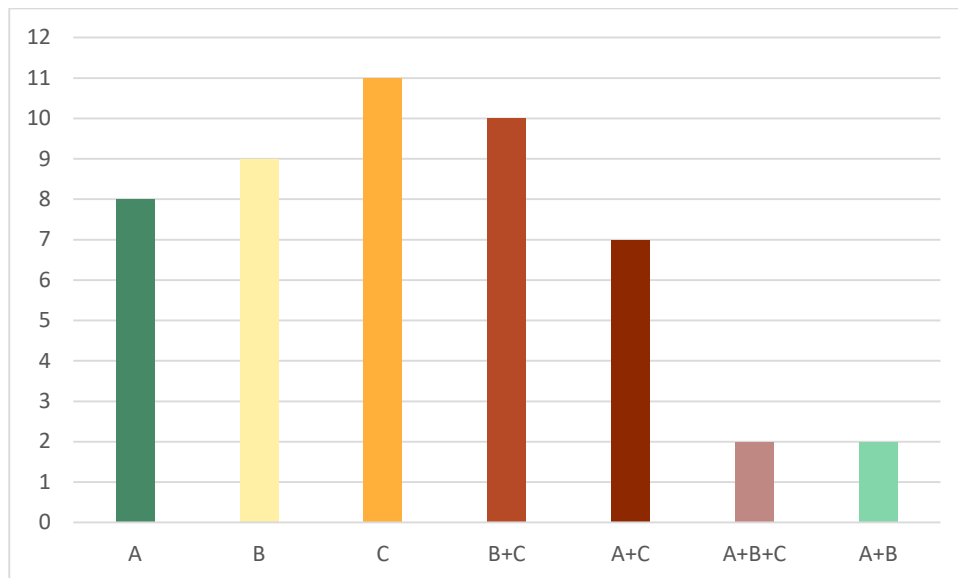
Figura 2 – Percentual de ocorrência dos temas identificados nos artigos analisados.



A: Formação de Professores; B: Compreensão dos alunos; C: Embates ideológicos

Além dessa distribuição, é importante observar quais artigos apresentavam mais de um tema e com qual frequência seria possível encontrar dois temas associados. Isso é demonstrado na Figura 3, onde classes com agrupamentos de tema foram criadas para melhor visualização. Ainda na Figura 3, é possível observar que, na maioria das vezes, os artigos identificam desafios de um só tema, porém o número de vezes em que mais de um dos temas ocorre ainda é bastante relevante. Além de entender como os temas ocorrem, é essencial analisar cada um deles em detalhe para compreender quais são as problemáticas envolvidas e os possíveis caminhos para superá-las.

Figura 3 – Ocorrência dos temas identificados entre os artigos analisados.



A: Formação de Professores; B: Compreensão dos alunos; C: Embates ideológicos

#### **4. TEMA A - FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

##### **4.1 Quais são os desafios para os professores e licenciandos?**

Entre todos os artigos analisados, dezenove deles continham algum desafio relacionado à formação dos docentes que lidam com o ensino de Evolução. Estudos envolvendo relatos de professores apontam, com frequência, problemas conceituais na própria compreensão que os professores têm da Evolução Biológica. Através de entrevistas com vinte professores do EM de escolas públicas, Oleques, Bôer e Bartholomei-Santos (2010) identificaram equívocos ao abordarem os temas: os significados da Evolução, dimensões evolutivas, fatores evolutivos e funções dos processos evolutivos. Apareceram diversas vezes visões teleológicas do processo evolutivo, por exemplo, a evolução vista como processo causal, finalista e diretivo, bem como, um processo progressivo que abarca o melhoramento e complexidade dos seres. Além disso, identificaram a constante polissemia dos termos evolução e adaptação.

Pasin e Pereira (2005) reuniram dados de cinquenta e três professores a fim de investigar quais as concepções deles sobre a evolução dos seres vivos. Com isso, puderam observar que os docentes reconhecem a importância da seleção natural e da reprodução no processo evolutivo. Ao serem questionados, a grande maioria, concorda que as espécies evoluem, mas poucos demonstram compreender o que é a Evolução Biológica. Nos registros presentes no trabalho citado, os professores deixam transparecer as visões de progresso, superioridade e aumento da complexidade ao falar da evolução. Um dado relevante trazido pelo mesmo estudo é que metade dos professores não acredita que as mutações sejam ao acaso, muitos deles indicaram que o organismo tem o poder de provocá-las intencionalmente. Além do mais, os autores afirmam que o uso não científico das palavras evolução, competição, adaptação e mutação gera polissemias. Outros autores ainda relatam dificuldades por parte dos docentes em identificar as populações como unidades evolutivas, perpetuando discursos que focam a evolução nos indivíduos (DIAS; REIS, 2007).

No estado do Rio de Janeiro, Bernardo e Dorvillé (2012) analisaram questionários de 36 professores da rede pública. Os autores perceberam dificuldade entre alguns professores sobre a definição do que é uma teoria científica. Isso porque 61,1% deles diz ensinar ao menos uma teoria científica além da darwinista ao ensinar evolução, porém para 10,6% desses a teoria adicional é o criacionismo. Ao pedirem para os professores identificarem o aspecto mais importante da teoria evolutiva eles obtiveram respostas bastante plurais. Enquanto os termos seleção natural e mutação apareceram, respectivamente, em 17,6% e 7,8% das respostas, outros



49 aspectos diferentes surgiram com frequências menores. Alguns deles foram: deriva gênica; presença de variedades; fósseis; genética; somente os mais fortes sobrevivem; melhoria genética. Outra pergunta no trabalho de Bernardo e Dorvillé (2012) mostra parte dos professores reconhecendo a importância do ensino de evolução e outra parte desconfiada das explicações evolutivas:

A pergunta 7 indagou aos professores sua opinião a respeito da teoria evolutiva, obtendo grande divisão entre as respostas. Um grupo delas se caracterizou por considerá-la como importante para explicar diferentes fenômenos (18,9%): “é importante para o ser humano entender melhor a si e se relacionar com o seu meio”; “muito importante pois através delas podemos compreender porque algumas espécies são beneficiadas e outras não” e “ajuda os alunos a perceber a construção do conhecimento científico e a entender um pouco os acontecimentos atuais”. Outras respostas, ainda que positivas, mostraram-se bastante vagas e lacônicas (13,5%): “válidas”, “interessantes”. Um grupo demonstra insatisfação, em algum grau, com as explicações evolutivas (16,2%): “são todas confusas e com lacunas ainda inexplicáveis”, “mais hipótese que teoria”, “assunto controverso”, “ainda não conseguem explicar plenamente”, “há muitas lacunas” e “teorias não totalmente comprovadas”. (BERNARDO; DORVILLÉ, 2012, p. 6)

O fato dos professores reconhecerem a importância do ensino de Evolução é algo recorrente entre os artigos analisados, porém parecem existir elementos – além dos conceituais – que dificultam a transposição dessa importância para a prática. Silva, Franzolin e Bizzo (2016) analisaram as repostas de quarenta e quatro professores de dezoito estados brasileiros, a partir de um recorte de quatro questões que tratam sobre evolução, e perceberam um padrão similar entre os professores. Embora os docentes reconheçam a importância em integrar Genética, História da Ciência e Evolução, o reconhecimento não é o suficiente para garantir a integração destes temas em sala. Os pesquisadores ainda verificaram que os professores possuem pouca proximidade com relação aos conhecimentos da História da Genética e da Evolução, e que a falta de tempo e a sobrecarga de trabalho é um fator limitante para sua formação continuada.

Em busca de respostas para os conflitos entre o domínio teórico do ensino de evolução e a prática docente, alguns dos artigos investigam também a formação inicial de professores. No caso de Lima e Araújo (2012), o estudo envolveu oito professores de biologia do ensino médio da rede pública de educação e dez acadêmicos da Licenciatura em Ciências Biológicas. Os autores observaram que a realidade do professor em sala de aula demonstrava sinais de carência na formação inicial, acarretando prejuízos na aprendizagem dos alunos. Por não dominarem conceitos básicos, os professores acabavam por induzir noções equivocadas em sala de aula. Já entre os licenciandos era recorrente que eles não buscassem por conta própria o

aperfeiçoamento dos conteúdos trabalhados nas disciplinas. Através dos relatos dos acadêmicos eles também identificaram que os professores formadores, do ensino superior, não demonstram em sua prática ter a consciência da necessidade de estabelecer um diálogo entre os saberes científicos e os saberes escolares, o que é bastante comum, pois muitos deles não conhecem a realidade do Ensino Básico.

Outro estudo, envolvendo discentes de Ciências Biológicas, encontrou as mesmas dificuldades identificadas anteriormente por Bernardo e Dorvillé (2012). Nesse último trabalho, foi identificado que, de maneira geral, os alunos de graduação apresentam dificuldades em compreender os termos “teoria” e “hipótese”, muitos deles demonstrando não entender a relevância das teorias no campo científico (LIMA; TEIXEIRA, 2014). O mesmo estudo ainda revela que os conceitos de mutação e seleção natural são mal compreendidos, com grande parte dos alunos sustentando uma argumentação teleológica sobre eles. Eles entendem esses fenômenos como conscientes, nos quais depende do indivíduo perceber a necessidade de se adaptar. Outra problemática é a dificuldade que esses alunos apresentam ao justificar o papel do acaso nos processos evolutivos. Ainda assim, os pesquisadores consideram positivo que boa parte dos alunos compreenda que o conhecimento científico não deve ser concebido como uma verdade absoluta, e que não é “possível se pensar numa ciência da Biologia sem a ideia da evolução”.

Almeida e Sepúlveda (2010) realizaram uma investigação entre formandos, também em um curso de Ciências Biológicas, a respeito do conceito de adaptação e da compreensão da Teoria Darwinista. Com isso, concluíram que a maioria dos formandos reconhece a centralidade do conceito de adaptação no pensamento evolutivo e a importância dele para o ensino e pesquisa em biologia. Porém são poucos os estudantes que se preocupam com a polissemia do conceito e com a necessidade de trabalhar a dinâmica da linguagem científica e do senso comum. Além de usarem frequentemente uma linguagem teleológica, a perspectiva que predominou no discurso dos estudantes sobre os processos evolutivos foi a adaptacionista, algo que os autores consideram preocupante:

A abordagem teórico-metodológica adaptacionista atribui onipotência à seleção natural no sentido dela explicar satisfatoriamente a origem de todas as estruturas funcionais presentes nos organismos, o que além de tornar as hipóteses adaptativas infalsificáveis (Gould e Lewontin, 1979), não permite a compreensão da evolução a partir de um pluralismo de processos e, dessa forma, não leva em conta os avanços teóricos e empíricos em si da biologia moderna e dos limites que tais avanços impõem ao poder

causal e explicativo da seleção natural. (ALMEIDA; SEPÚLVEDA, 2010, p. 1882)

Ou seja, mesmo os professores recém formados ainda mantêm um discurso desatualizado e pouco crítico dos processos evolutivos. Isso é observado também por Soares e Dorvillé (2012), quando reportam que oito entre quarenta e oito alunos concluintes do curso de Ciências Biológicas acreditam que a seleção natural é o único mecanismo da Evolução Biológica. Nesse mesmo estudo, ao contrário do observado entre docentes por Pasin e Pereira (2005), a maior parte dos alunos demonstrou boa compreensão do que significa a Evolução Biológica, ao reconhecer que o processo evolutivo é resultado de modificações ocorridas nos seres vivos ao longo de gerações. Mais uma vez foi comum entre os estudantes a visão progressista do processo evolutivo.

Os desafios conceituais entre licenciandos sobre ensino de Evolução não são uma exclusividade desse tema. O mesmo foi identificado a respeito do tema “origem da vida”, sobre o qual os estudantes têm discursos bem marcados pelas ideias consensuais da comunidade científica, mas apresentam muitas imprecisões e simplificações de como os processos essenciais para a origem da vida aconteceram (NICOLINI; FALCÃO; FARIA, 2010).

Outro aspecto que diz respeito à formação de professores é a habilidade desses profissionais de lidar com diferentes realidades sociais dos alunos e das IEs. Ao construir, em algumas IEs, propostas de comunicação e difusão da cultura científica a respeito da Evolução Biológica Oliveira (2014) relata que os professores - assim como visto em estudos anteriores - reconhecem a importância do tema para o Ensino Básico, mas vários deles afirmam não ter sido preparados para trabalhar em sala as questões socioculturais que cercam o tema. Em outro momento, eles ainda concordam que conhecem poucos caminhos e estratégias pedagógicas que amenizem os conflitos entre o ensino de Evolução e aspectos culturais dos estudantes.

#### 4.2 Como superar alguns desses desafios?

Cientes dos desafios relacionados à formação de professores é essencial analisá-los de maneira crítica para buscar soluções para a sua superação. Majoritariamente, esses desafios são conceituais, ou seja, eles estão relacionados diretamente com a base teórica dos profissionais responsáveis por ensinar Evolução. Por ora, vamos considerar a formação desses profissionais a partir dos cursos superiores. É importante salientar que o tema Evolução Biológica é também

conteúdo da Educação Básica, mas esse assunto será discutido no tema B (compreensão dos alunos).

Ao analisar os estudos que lidam com o público da formação inicial nos cursos de licenciatura, foi possível observar que os futuros professores apresentam muitas das dificuldades conceituais encontradas também entre professores já atuantes (BERNARDO; DORVILLÉ, 2012; LIMA; TEIXEIRA, 2014). Portanto, a qualificação dessa formação se faz essencial para que as dificuldades conceituais dos professores deixem de ser um entrave no desenvolvimento das suas práticas pedagógicas. Sendo a Evolução Biológica tema central da Biologia (MEYER; EL-HANI, 2005), ela deveria receber um tratamento equivalente nos currículos do Ensino Superior. Infelizmente, muitas vezes o tema se limita a uma disciplina nos cursos, ou seja, os futuros professores já aprendem o conteúdo de forma fragmentada.

Outra preocupação muito relevante para a formação inicial é: quem são os professores que formam professores? Como identificado por Lima e Araújo (2012), muitas vezes os professores responsáveis pelo Ensino Superior pouco conhecem da realidade do Ensino Básico. Isso se torna bastante problemático quando esses profissionais deixam de lado as preocupações da transposição de conhecimentos científicos em pedagógicos, focando seus esforços na construção de conhecimento teórico.

Como todo conhecimento científico, o tema Evolução Biológica está sujeito aos processos de construção de conhecimento, sendo assim, a aprendizagem pontual não satisfaz todas as necessidades da formação profissional. Por isso, o papel da formação continuada é essencial, pois é necessário atualizar e dar formação teórica a professores sobre o tema Evolução Biológica, bem como aprimorar novas abordagens para o trabalho em sala de aula (GOEDERT, 2004). A formação continuada está intrinsecamente relacionada às condições de trabalho dos profissionais (SILVA; FRANZOLIN; BIZZO, 2016). Almeida e Sepúlveda (2010), ao identificarem que somente a perspectiva adaptacionista não permite a compreensão da evolução a partir de um pluralismo de processos, reforçam a importância de conhecer as polêmicas em torno dos conceitos e da dinâmica da produção do conhecimento científico a partir da abordagem da história e filosofia da ciência.

Entre os artigos aqui analisados alguns continham propostas pedagógicas bastante interessantes, indo além da produção científica diagnóstica, sendo propositivos em busca de soluções para os casos que analisaram, como se percebe em Oliveira e Gastal (2010) onde foi descrito o desenvolvimento de um curso de formação continuada sobre o uso de espaços não formais no ensino de evolução. Neste curso, os autores prontamente observaram que alguns dos professores inscritos não dominavam conteúdos, ou então tinham concepções alternativas sobre

os assuntos essenciais relacionados à Evolução, muitas delas sem qualquer respaldo científico. Para compensar essa situação, os ministrantes inseriram mais conteúdos teóricos sobre esse assunto do que previsto inicialmente, dentre eles: seleção natural e sexual; filogenia; evolução e criacionismo; adaptação e aclimação; homologia e homoplasia. Ao fim do curso, os professores demonstraram ter compreendido muitos dos conteúdos trabalhados. Isso foi observado tanto nos discursos como nos trabalhos finais apresentados pelos cursistas. A procura e o envolvimento dos cursistas levaram os autores a concluir que a promoção de cursos de formação continuada que abordem metodologias de ensino diversificadas é uma necessidade e uma alternativa que pode contribuir com a qualificação do trabalho docente.

Outra proposta é promover mostras científicas através de oficinas e minicursos nas escolas públicas. De acordo com a percepção de estudantes e professores, a realização desses espaços de aprendizagem tornou mais clara a definição “do que, pra quem e como comunicar” nas IEs (OLIVEIRA, 2014). Um dos artigos analisados era um texto científico sobre o papel da seleção sexual no ensino de evolução (NICOLINI; WAIZBORT, 2013). No texto, se debate a seleção sexual através de exemplos que abordam de forma integrada diferentes conceitos, a fim de possibilitar a discussão e a reflexão sobre as lacunas de conhecimento existentes sobre o tema. Essa é uma abordagem interessante, pois complementa o entendimento da ação da seleção sobre caracteres adaptativos e caracteres que, mesmo sendo não adaptativos, podem ser selecionados positivamente. Essa é uma visão praticamente excluída no entendimento geral sobre os processos evolutivos abordados pelos docentes no EM.

Existe também a possibilidade de trabalhar a Evolução Biológica como uma controvérsia científica. Bulla e Meghioratti (2016) utilizaram essa perspectiva na formação continuada de professores, mais especificamente sobre o tema Evolução Humana. Ao desenvolverem um curso para um grupo de professores da Educação Básica, os autores buscaram demonstrar as divergências sobre o tema e auxiliar na compreensão de conceitos. De acordo com os próprios participantes, a relevância do curso se deu em decorrência do fato de que muitas dúvidas e dificuldades conceituais foram resolvidas, bem como foram apresentadas novas discussões na área de Evolução Biológica. Além disso, muitos dos cursistas não tiveram, no Ensino Superior, disciplinas que discutissem a Evolução Humana. Os autores enfatizam que apesar do destaque que eles deram à evolução biológica humana, é necessário conceder maior importância à Evolução Biológica geral no currículo da formação inicial e, consequentemente, em cursos de formação continuada, pois para compreender a Evolução Humana é necessário compreender princípios básicos da Evolução.

Com todas as constatações publicadas, ao longo das duas últimas décadas, dos desafios que os professores têm enfrentado em sala ao ensinar Evolução, não é possível que os cursos de graduação continuem seguindo o mesmo modelo que tem se mostrado ineficiente para a formação de um profissional seguro de sua atuação, no que diz respeito às esferas conceituais e metodológicas. Uma nova estruturação dos currículos precisa levar em conta as necessidades profissionais da área, necessidades essas que passam também pela construção de espaços de formação continuada.

## 5 TEMA B – COMPREENSÃO DOS ALUNOS

No Tema A (formação de professores) foi possível observar que são recorrentes as visões teleológicas sobre o tema Evolução Biológica entre docentes e licenciandos, estes últimos em diferentes fases da graduação. Ao realizar uma investigação entre calouros da graduação em Ciências Biológicas, Ribeiro et al. (2010) constataram que muitos dos estudantes ingressam no primeiro período do Ensino Superior compreendendo o processo evolutivo como pré-determinado, no qual existe um objetivo final: o organismo mais adaptado. Nesse mesmo estudo, os autores reconhecem que existem níveis de compreensões teleológicas do processo de seleção natural, entre os estudantes. A fim de identificar uma possível causa para essa visão finalista, os autores recorreram aos LDs da Educação Básica, nos quais encontraram a reprodução de muitas concepções equivocadas que poderiam reforçar a ideia de finalidade.

### 5.1 O que pensam os alunos do Ensino Médio?

É fato que a grande maioria dos calouros em universidades é recém formada no EM, por isso é essencial investigar essa porção do Ensino Básico, para elucidar de onde surgem as recorrentes concepções teleológicas. Pasin e Pereira (2005) consultaram alunos concluintes do terceiro ano do EM no estado do Rio de Janeiro e concluíram que – assim como observado entre professores – os alunos reconhecem a importância da seleção natural e da reprodução para o processo evolutivo, mas poucos dominam esses conceitos e muitos apresentam discursos finalistas sobre a Evolução Biológica. Além disso, muitos alunos reconhecem os fósseis e o surgimento de novas espécies como consequências dos processos evolutivos, ainda que só compreendam os processos a partir do ponto de vista gradualista. Parte dos alunos envolvidos no estudo de Pasin e Pereira (2005) era da rede federal de Ensino Básico, esses, quando comparados com alunos da rede estadual, demonstraram maior compreensão dos mecanismos da Evolução Biológica e do papel do acaso nas mutações.

Através de questionários aplicados para noventa alunos em duas escolas do Rio Grande do Norte, Duarte, Araújo e Amaral (2014) identificaram, com frequência, concepções teleológicas entre alunos do EM. Esses autores acreditam que isso seja consequência direta do ensino fragmentado e descontextualizado do tema Evolução Biológica. O tempo para as aulas de Biologia é bastante curto nos currículos atuais do EM, o que, segundo eles, contribui para uma visão menos ampla dos processos evolutivos. Eles ainda acrescentam que a fragmentação

e a descontextualização do ensino são evidenciadas pela ênfase dada ao conteúdo de Evolução somente no último ano do EM.

Oliveira e Silva (2014) desenvolveram uma atividade pedagógica, entre concluintes do EM, que discutia o surgimento de superbactérias. Ao longo dessa atividade, os autores observaram que os alunos não apresentaram grandes dificuldades para compreender que as espécies se modificam ao longo do tempo. Porém eles mantiveram a visão de aprimoramento sobre as mudanças e não compreenderam quais os mecanismos envolvidos no surgimento delas. Para Oliveira e Silva (2014), as respostas obtidas por concluintes do EM, todos eles há pelo menos doze anos no sistema educacional, evidenciam que os discursos teleológicos se mantêm e orientam o ensino de Biologia nas IEs. Esse tipo de concepção equivocada sobre os processos evolutivos pode ser o motivo pelo qual muitos alunos acreditam que a Evolução Biológica ainda necessita de comprovação científica (36,7% e 51,5% das escolas públicas e particulares, respectivamente) (REIS; MEIRELES, 2007). Nesse último estudo, os autores obtiveram dados através de questionários aplicados em turmas de EM no estado da Bahia, nos quais observaram respostas com fortes influências de conceitos lamarckistas e a constante associação entre os termos evolução e melhora.

Ao explorar as concepções acerca da origem das espécies entre alunos do EM de Macapá (AP), Almeida (2012) observou que os alunos aceitam melhor a concepção evolucionista quando ela é aplicada às espécies não humanas, além do mais, a teoria da evolução é pouco compreendida pelos envolvidos na pesquisa. Costa e Waizbort (2013) desenvolveram uma atividade de classificação biológica com um grupo focal de nove alunos do EM, na qual eles registraram todas as falas dos estudantes para análise posterior. De maneira geral, os alunos ouvidos no estudo utilizaram argumentos tipológicos para classificar as espécies, o que era esperado pelos autores. O estudo acima também foi capaz de identificar algumas dificuldades no entendimento dos processos evolutivos: dificuldade em relação à dimensão temporal das mudanças evolutivas; visão adaptacionista do processo evolutivo; dificuldade na definição e no entendimento sobre grupos ancestrais; não discriminação entre homoplasias e homologias durante a construção de relações filogenéticas. Os autores ainda reforçam que é importante entender em que grau cada uma das dificuldades se estabelece na relação de ensino-aprendizagem, para então construir atividades capazes de mobilizar conhecimentos prévios dos estudantes e para gerar um aprendizado significativo, que auxilie a sanar essas dificuldades.

Outra abordagem utilizada para pesquisar sobre o ensino de Evolução, ainda que pouco comum, é a análise em nível nacional. A partir de um grande esforço amostral, Oliveira e Bizzo (2015) reuniram dados de 2.404 estudantes do EM de setenta e oito escolas brasileiras. Os



autores puderam concluir que o conhecimento de tópicos evolutivos entre os estudantes é baixo e foi influenciado pelas variáveis testadas como: sexo, idade, localização geográfica e aspectos socioeconômicos. Desses aspectos, os que mais influenciam o conhecimento de temas evolutivos, se referem aos recursos educacionais. Entre esses recursos estão a religião e as atitudes em relação à ciência escolar. Eles também concluíram que:

Embora a teoria da evolução represente um tema que explica a biodiversidade e o parentesco entre os seres vivos, há alguns temas que os jovens brasileiros apresentam dificuldades de reconhecê-los como válidos. A partir dos resultados encontrados, foi possível verificar algumas lacunas nas percepções dos estudantes diante da teoria da Evolução Biológica. Enquanto para os brasileiros parecem mais evidentes as mudanças dos seres vivos ao longo tempo, há pouco conhecimento sobre os processos que levaram a esta mudança e dificuldade de situar os principais eventos do mundo vivo ao longo dos períodos geológicos. (OLIVEIRA; BIZZO, 2015, p. 182)

Outros dois artigos analisados sobre o Tema (B) identificaram alguma influência da religião na compreensão dos alunos, porém, não o suficiente para justificar as deficiências conceituais encontradas. Ainda que a influência religiosa seja o assunto principal do Tema C (embates ideológicos), cabe uma breve exploração desses dois casos. No caso de Porto e Falcão (2010), foram analisadas representações sociais sobre a origem dos seres vivos entre um grupo de estudantes do EM de uma escola confessional católica. Os resultados obtidos mostraram que os pesquisados apresentavam influências religiosas, mas estavam abertos às explicações científicas. No estudo, as deficiências na abordagem escolar do tema se mostraram como obstáculos maiores para a compreensão dos processos evolutivos, do que as crenças religiosas. Os autores ainda observaram que parecia haver um fluxo de informações científicas entre o grupo, mas sem o contexto da reflexão. Já no estudo publicado por Falcão e Trigo (2015), as dificuldades conceituais dos estudantes não puderam ser atribuídas exclusivamente às influências religiosas, pois foram observados erros em explanações científicas vindo de alunos com ou sem crença religiosa. Nesse último estudo, os autores enfatizam que a relevância dos aspectos culturais sobre temas científicos também se devem à importância que os estudantes atribuem para cada tema em suas vidas.

## 5.2 O que pensam os professores da Educação Básica sobre as dificuldades dos alunos?

De acordo com Oliveira et al. (2005), os professores acreditam que grande parte das dificuldades encontradas pelos alunos se concentra no caráter abstrato do conteúdo em questão.

Os pesquisados foram unânimes ao reconhecer a importância do tema como integrador no ensino de Biologia. Quando questionados sobre a integração de outras disciplinas com a Evolução Biológica os professores do EF disseram relacionar o conteúdo com Geografia e História. Enquanto os do EM acrescentaram à lista Bioquímica, Física e Matemática. Alguns docentes acreditam que existem conhecimentos que são pré-requisitos para que o aluno compreenda a teoria da evolução, por exemplo, Zoologia, Genética, Citologia e Ecologia. Esse tipo de pensamento contraria as propostas dos PCNs que indicam a Evolução Biológica como tema integrador do ensino de Biologia.

Outro ponto importante a ser levado em consideração é o fato de que nem todos os professores incluem o ensino de Evolução no EF. No estudo de Bernardo e Dorvillé (2012), quase metade dos professores afirmou em seu questionário que trabalha esse conteúdo somente no EM. Essa priorização no EM não pode ser atribuída à falta de interesse do público infantil. Pelo contrário, Carletti e Massarani (2011) demonstram que Evolução e conteúdos relacionados são temas que interessam o público infantil. Esses pesquisadores trabalharam com grupos focais e desenhos em grupo a respeito da teoria da evolução, abrangendo quarenta crianças de dez anos de idade no Rio de Janeiro. Com isso, puderam observar que: as crianças parecem usar bons critérios de classificação; têm alguma noção de que os animais podem sofrer mudanças ao longo do tempo; demonstram dificuldades em definir tempo geológico e conhecem a palavra evolução, mesmo que não compreendam seu significado dentro da Biologia.

### 5.3 O que acontece no Ensino Fundamental?

Assim como são poucos os professores que ensinam evolução no EF, são poucos os trabalhos que investigam o ensino de Evolução nessa porção do Ensino Básico. O trabalho quantitativo realizado por Santos et al. (2010) envolveu respostas de cento e sete estudantes de turmas do sexto e sétimo ano a alguns questionários, a fim de mapear as concepções sobre Charles Darwin e o ensino de Evolução em Seropédica (RJ). Pelas repostas, foi possível concluir que grande parte dos alunos não associa a teoria da evolução com Charles Darwin, pouco mais de 10% dos alunos já havia ouvido falar deste naturalista, ainda que 40% deles dissessem conhecer a teoria. No trabalho acima, após o questionário ser respondido, ocorreu uma palestra sobre o tema, antes da aplicação de um último conjunto de perguntas avaliativas. Estas últimas respostas evidenciaram que pelo menos 30% dos alunos não concordam com a teoria da evolução, mesmo assim, a maioria passou a considerar que Darwin foi importante na história da ciência.

Um estudo comparativo entre estudantes do EF do Brasil e da Itália, realizado por Oliveira, Bizzo e Pellegrini (2016), observou que os alunos italianos estão mais bem informados que os brasileiros, possivelmente por escolhas e decisões pedagógicas nos dois países. De um lado, há jovens brasileiros que possivelmente tiveram pouco ou nenhum contato com a teoria da evolução durante o EF. Enquanto do outro, existe uma busca por incluir discussões a respeito da teoria da Evolução Biológica desde as séries iniciais do ensino italiano. Em ambos os países, os recursos educacionais e o capital cultural dos pais também surgem como fatores que aumentam as chances de os jovens reconhecerem a validade da teoria evolutiva.

Por fim, mas não menos relevante é o fato de que alguns professores do EF relatam que os LDs, em certos casos, estão desatualizados e trazem poucos conteúdos a respeito do tema em questão. Alguns itens relevantes para o estudo de evolução, como evolução molecular e análises filogenéticas, acabam tendo pouco espaço. Ainda de acordo com esses professores, alguns textos reforçam concepções lamarckistas sobre os processos evolutivos (OLIVEIRA et al., 2005).

#### 5.4 Como resolver alguns desafios na compreensão dos alunos?

Os trabalhos pioneiros sobre ensino de Evolução no Brasil já relatavam dificuldades de compreensão entre os alunos do Ensino Básico (BIZZO, 1991; BIZZO, 1994). Mais de vinte anos se passaram e existe produção acadêmica suficiente para justificar mudanças nas estruturas curriculares e práticas pedagógicas, a fim de dar suporte aos alunos, para que possam, auxiliados pelos professores, superar essas dificuldades. Almeida (2012) recomenda que se considere a possibilidade da presença contextualizada de outros sistemas explicativos e abordagens introdutórias da Evolução, superando os relatos puramente científicos através de representações de diferentes povos e suas origens. O autor ainda sugere que os limites do ensino de Biologia devem ser extrapolados. Na busca por interdisciplinaridade devemos explorar interações com outras áreas do conhecimento, como História, Antropologia, Filosofia, Sociologia, Psicologia e Artes. Uma organização e tratamento dos conteúdos que expressem diversidade podem contribuir para a compreensão das diferenças metodológicas entre ciência e as demais esferas do conhecimento, e das possibilidades de um diálogo entre elas, no ensino de Evolução (ALMEIDA, 2012).

Porto e Falcão (2010) identificaram que existe pouco tempo dedicado ao ensino da teoria da evolução no EM e, portanto, seria importante oferecer nas IEs atividades de integração

dos conhecimentos, que atendessem os interesses e questões levantadas pelos estudantes. Entre essas atividades, os autores recomendam que sejam realizadas palestras e debates específicos sobre o tema (incluindo questões religiosas), relatos de pesquisas e avanços tecnológicos, feiras culturais e exposições de textos e desenhos. Dessa maneira, é possível envolver a comunidade escolar de forma mais ampla e integrar disciplinas além da Biologia, como Química, Geografia, História e Filosofia, assim como previsto nos PCNs.

Algumas experiências no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de Biologia da Universidade Federal da Bahia (UFBA) demonstram que a realização de intervenções e oficinas em IEs pode contribuir para superar algumas dificuldades de compreensão dos alunos (ROCHA et al., 2012). Em uma das intervenções, alunos do EM responderam bem às evidências paleontológicas apresentadas, porém tiveram dificuldades ao compreender os processos evolutivos em si. Já em outra oficina descrita na mesma publicação, os alunos exercitaram a comparação entre grupos de animais, utilizando vídeos da internet, coleções didáticas de zoologia e análises em microscópio. Após a oficina, houve uma ampliação na percepção desses alunos sobre o tempo e os eventos biológicos dos processos evolutivos. É bastante interessante que dentro de um subprojeto do PIBID exista a orientação aos licenciandos para utilizar a Evolução Biológica como tema integrador do ensino de Biologia. Como os próprios autores apontam, isso gera oportunidades para que futuros professores da área e seus supervisores na IEs se apropriem do tema de forma não fragmentada.

São frequentes, nas publicações analisadas, as recomendações da integração do ensino de Evolução Biológica com a história e a filosofia da ciência. Araújo e Rosa (2015) apontam que:

...uma abordagem contextual do ensino de evolução, mediante a discussão de componentes históricos e filosóficos, poderia ser útil na construção de materiais didáticos, pois fortalece o pensamento científico ao possibilitar o confronto e a discussão entre ideias concorrentes. Ao examinar aspectos históricos do pensamento evolutivo, pode-se vislumbrar um caráter dinâmico dos conceitos, em que novos sistemas de ideias são reconsiderados ao longo do tempo. Essas características são interessantes para a educação científica. (ARAÚJO; ROSA, 2015, p. 593)

Ainda de acordo com esse estudo, existem motivações recentes para considerar a inserção de componentes históricos e filosóficos no ensino da Evolução Biológica. Isso porque a proposta teórica designada de Síntese Estendida da Evolução vem ganhando mais atenção no meio acadêmico. Essa proposta reúne um novo arcabouço teórico da biologia evolutiva que amplia os campos de estudo e ferramentas de pesquisa. Além de essa nova síntese ser mais abrangente que a Síntese Evolutiva ela desconstrói algumas premissas dessa última. Por

exemplo, na Síntese Estendida a seleção natural não é mais vista como protagonista no processo evolutivo, esse novo pensar propõe modelos evolutivos aplicáveis também aos procariotos e inclui aspectos da biologia do desenvolvimento no entendimento da biodiversidade encontrada nos bilatéria, diferentemente do que propunha a Síntese Evolutiva (ARAÚJO; ROSA, 2015). Esses debates mostram o dinamismo na construção do conhecimento científico, mas são bastante recentes no meio acadêmico e sua transposição para o Ensino Básico, quando pertinente, deve ser acompanhada de muita cautela. Ensinar o histórico da construção de determinados conhecimentos científicos também exige alguns cuidados por parte dos docentes. É imprescindível que não se ensine uma versão romanceada dos processos históricos, uma versão romanceada trata os cientistas como personalidades sem defeitos, que fazem descobertas sozinhos através de experimentos bem sucedidos, livres de qualquer erro. Isso pode fazer com que os alunos desenvolvam uma visão simplificada, sem problematizações, do processo histórico de construção do conhecimento científico. Por fim, a integração com a história da ciência tem tudo para auxiliar no ensino da Evolução Biológica, desde que seja realizada de maneira consciente e crítica.

Como já observado no Tema A (formação de professores), a polissemia dos conceitos envolvidos com o ensino de evolução é um grande desafio a ser superado. É importante que os docentes se apropriem de termos científicos, como adaptação e acaso, para que possam distinguir com seus alunos, os usos vernacular e científico de determinados conceitos. Com isso, espera-se que os professores promovam um ambiente de ensino-aprendizagem no qual os estudantes possam refletir sobre os seus conceitos alternativos para construir uma nova compreensão baseada na informação científica (REIS; MEIRELES, 2007). Esse pode ser um caminho para resolver as frequentes confusões semânticas sobre os conceitos científicos na Educação Básica.

Por fim, Santos e Calor (2007) apresentam uma proposta sobre o uso da sistemática filogenética no ensino de Biologia como um todo. De acordo com esses autores, a filogenética possibilita aos alunos a visualização de problemas evolutivos reais que possam despertar seus interesses, por exemplo: Como explicar a semelhança entre gatos, leões, tigres e onças? Por que as primeiras etapas da respiração das células eucarióticas são tão semelhantes à fermentação das bactérias? Os parasitas são mais primitivos ou mais derivados que seus primos não-parasitas? Além dessas possíveis questões, o método filogenético permite comparar hipóteses alternativas, o que aproxima os alunos do pensar científico. Santos e Calor (2007) adicionam que o uso de cladogramas pode solucionar compreensões equivocadas sobre a teoria da

evolução e ajudar os estudantes a compreender a evolução como processo indissociável da história da vida. Além de tornar possível visualizar conceitos como homologia e analogia, modificação através do tempo e ancestralidade comum.

Ao explorar o Tema B, fica claro que existem alternativas pedagógicas e curriculares para superar os desafios que vem sendo encontrados na compreensão dos alunos, sobre os conteúdos de Evolução Biológica. Porém para muitos docentes essas alternativas representam um esforço de desconstrução e reestruturação de suas práticas em sala, algo que demandaria muito tempo. Esse tempo para reflexão e construção de novas propostas precisaria fazer parte da carga horária dos profissionais da Educação Básica. Se isso não acontecer, os desafios na compreensão da Evolução Biológica continuaram se perpetuando e refletindo na não compreensão de vários outros temas da Biologia. Destaco aqui, novamente, a importância da formação continuada, como forma de conectar a produção acadêmica e as IEs para que essa produção seja discutida entre os profissionais atuantes. Além disso, é necessário que as IEs considerem em seus planejamento os PCNs, principalmente no que diz respeito à inclusão do ensino de evolução como tema integrador a partir do EF e no EM.

## 6 TEMA C – EMBATES IDEOLÓGICOS

Dos três temas discutidos nesse trabalho, o último tema (C) foi o mais frequente nas publicações, dos quarenta e nove artigos analisados, trinta tratavam de embates ideológicos relacionados com o Ensino de Evolução. De modo geral, esses embates estão concentrados em uma esfera da sociedade: a religião. Como explanado anteriormente, a teoria da evolução trouxe, através do método científico, respostas para questões que costumavam ser respondidas pela teologia, como por exemplo, de que forma surge a diversidade de seres vivos. Com o passar do tempo, nosso entendimento sobre a Evolução Biológica tem se aprimorado, mas os confrontos ideológicos ainda são frequentes. Além de serem frequentes, são muito plurais. Engana-se quem pensa que só a crença do aluno interfere no processo de ensino-aprendizagem, já que existem as concepções dos docentes, dos familiares e as do próprio Projeto Político Pedagógico (PPP) das IEs.

Vieira e Falcão (2012) investigaram a laicidade sobre o Ensino de Ciências em escolas privadas e concluíram que: os princípios religiosos, norteadores do PPP da instituição investigada, estão relacionados com a representação social que os estudantes têm da teoria da evolução. Os autores aplicaram questionários a noventa e dois estudantes do EM, e observaram que nas respostas prevaleceram discursos criacionistas, sendo que, somente um pequeno grupo de alunos do terceiro ano expressou a adesão ao discurso evolutivo. Ao responderem o questionário, os alunos também indicaram que tiveram acesso às explicações científicas sobre a teoria da evolução, mas que essas explicações foram “combatidas” com explicações religiosas feitas pelos professores da IE. Ou seja, a opção institucional priva os estudantes de aprenderem mais sobre os processos evolutivos e os induz a criarem uma postura contrária às explicações científicas.

### 6.1 Como as crenças dos alunos influenciam o processo de ensino-aprendizagem?

Costa, Melo e Teixeira (2011) também observaram a influência de crenças religiosas nas concepções sobre os processos evolutivos entre alunos do último ano do EM. Nesse caso, os dados indicam que, ao concluir o EM, os alunos tendem a acreditar em algum tipo de evolucionismo, mas eles constroem essa crença baseados em alguns preceitos da religião. De acordo com os próprios autores:

Esta tomada de posição é um caminho ou estratégia que parece confortável para os estudantes que se predispuseram a compreender os modelos explicativos científicos sem que, para tanto, tivessem de abrir mão de suas concepções teístas acerca da relação entre Deus e Natureza. (COSTA; MELO; TEIXEIRA, 2011, p. 124)

Costa, Teixeira e Melo (2007) já alertavam que concluintes do EM tendem a acreditar em um tipo de evolucionismo com preceitos religiosos. Sendo recorrente entre as concepções alternativas dos alunos o protagonismo de um designer consciente e divino, responsável por toda a diversidade de seres vivos existentes. Os autores julgaram que as concepções alternativas eram geradas a partir de um analfabetismo científico preocupante. Em escolas do Macapá (AP), Almeida (2012) também encontrou concepções criacionistas entre os alunos do EM. Nesse caso elas estavam bastante ligadas a representações bíblicas sobre a origem dos seres vivos.

Outro estudo realizado com 652 estudantes do EM de Tangará da Serra (MT) e de São Caetano do Sul (SP) encontrou dados que demonstram que os estudantes aceitam os conteúdos de Evolução Biológica, a medida que aceitam os registros fósseis como prova da existência de seres vivos ancestrais e a seleção natural. Porém, quando o tema passa a ser origem da Terra, da vida ou a evolução dos seres humanos, os alunos tendem a discordar dos argumentos científicos (OLIVEIRA; BIZZO, 2011). Esses mesmos autores acreditam que o nível de aceitação entre os conteúdos depende do nível de significado que o aluno atribui ao conteúdo. Oliveira e Bizzo (2011) ainda destacam que entre os estudantes evangélicos os níveis de concordância com a teoria da evolução são consideravelmente mais baixos do que entre estudantes com outras crenças.

O mesmo padrão, de baixa concordância, voltou a ser observado por Oliveira e Bizzo (2015). Através de um questionário, os autores identificaram que na maioria das questões sobre a Evolução Biológica, os evangélicos pentecostais e de missão demonstram não compreender tão bem os processos evolutivos quanto estudantes católicos ou sem crenças. Por exemplo, nos questionários, os estudantes julgaram a seguinte frase como verdadeira ou falsa: “A espécie humana descende de outra espécie primata”. Os estudantes católicos assinalaram com maior frequência a opção “Verdadeiro” (47,6%), em seguida os sem religião (47,4%), e por último os evangélicos pentecostais (31,5%), e os de missão (25,4%), sendo que esse último foi o grupo que mais assinalou a opção “Falso” (48,1%). Esta correlação direta entre as respostas de um determinado grupo de alunos e suas crenças religiosas atesta a influência da religiosidade na compreensão desses estudantes a respeito da Evolução Biológica. (OLIVEIRA; BIZZO, 2015)



Ao assinalar a opção “Falso” no trabalho anterior, quase metade dos estudantes evangélicos de missão demonstraram oposição a uma interpretação evolutiva. Esse tipo de resistência a argumentos evolutivos é encontrado com frequência na prática docente. Em escolas municipais de Seropédica (RJ), Fonseca et al. (2010) relatam a existência de um número considerável de alunos com concepções alternativas que contrariam de forma veemente a teoria da evolução e defendem de forma aberta a teoria criacionista. Mesmo que, quando indagados, muitos deles não relacionem suas crenças em forças divinas com o termo “criacionismo”.

O Tema C abre nossos olhos para as pluralidades de crença que podem ter influência nos processos de ensino-aprendizagem e nos desafios conceituais encontrados ao longo do Tema B. Os artigos analisados até então mostram que, no geral, os alunos assimilam algumas concepções científicas a respeito da evolução, mas isso não faz com que eles abandonem suas visões de mundo já sustentadas por crenças religiosas. Pelo contrário, ao unir religião e ciência na tentativa de realizar uma conciliação individual entre as discordâncias desses dois conhecimentos, criam-se algumas linhas de pensamento quiméricas. Ainda que os estudantes mais ligados à religião não deixem de lado suas crenças ao lidar com a ciência, não podemos pressupor que esses alunos são incapazes de aprender os conteúdos científicos de forma plena (GUIMARÃES; CARVALHO; OLIVEIRA, 2010).

## 6.2 E as crenças dos professores?

Lidar com a tensão entre religião e ciência é tão complicado para quem aprende quanto é para quem ensina. Sales e Munford (2007) indicam que um dos principais fatores a ser considerado como um desafio para o ensino de evolução é o posicionamento dos docentes. Esses autores compararam o ensino de evolução entre IEs religiosas e laicas, identificando que, mesmo nos espaços laicos, alguns professores pautavam sua prática docente em suas crenças religiosas. Além disso, Sales e Munford (2007) correlacionaram a resistência ao ensino de evolução com o grupo de professores que se identificava como protestante. Este mesmo estudo não observou essa resistência entre os professores católicos. Na rede pública de Ensino Básico do Rio de Janeiro, Bernardo e Dorvillé (2012) obtiveram algumas respostas dos professores que comprovam a influência das crenças na práxis, por exemplo: “apesar de ser evangélica faço um comentário rápido sobre a evolução”; “devem ser abordadas respeitando os princípios religiosos dos alunos”; “acredito nas novidades científicas da evolução e também acredito em Deus” e “quem sou eu para questionar Darwin (se bem que eu respeito a visão criacionista)”.

Teixeira e Andrade (2014) identificaram, através de relatos de professores, que não existe uma clara oposição entre suas crenças religiosas e o ensino de evolução. Os docentes relataram diferentes arranjos nos quais lidam com as contradições que existem entre o pensamento científico e o religioso. Os autores conseguiram então delimitar dois grupos entre os profissionais: o primeiro que prefere não expor suas crenças e declara que é fundamental ensinar o conhecimento científico; e o segundo que aborda o criacionismo com a intenção de oferecer diferentes pontos de vista sobre o surgimento da vida e do universo, mas não deixa claro qual o status que oferece a essa explicação quando comparada à científica. Caso eles tratem as duas explicações de forma equivalente, esses profissionais estão deixando de seguir recomendações dos PCNs, como os próprios autores destacam:

Ao se dar o mesmo valor para o criacionismo e a Evolução Biológica, corre-se o risco de cair em um relativismo que ignora as diferenças históricas e epistemológicas entre o conhecimento científico e o conhecimento religioso. (TEIXEIRA; ANDRADE, 2014, p. 309)

Ao entrevistarem professores, Souza e Dorvillé (2014) também identificaram a pluralidade que existe em cada prática docente, ou seja, ao pensar o ensino de evolução, cada professor apresenta conflitos pessoais entre religião e ciência. Por isso, cada um deles mobiliza conhecimentos próprios, científicos e religiosos, que refletem em sua prática. Esse é um fenômeno complexo e que parece exigir tempo para que todas as acomodações dos embates ideológicos sejam realizadas por cada indivíduo.

### 6.3 Para além do muro das escolas

Ultrapassando a realidade escolar, professores e alunos não estão – de forma alguma – isolados em um ambiente à parte da sociedade. As IEs são espaços que lidam com muitas tensões sociais no caminho para priorizar a construção de conhecimentos. Nos últimos anos, tem crescido em nosso país uma disputa de espaços nas IEs por grupos políticos conservadores, o que fez com que fossem retomadas práticas ortodoxas, já superadas historicamente na busca por um estado laico. É o caso da presença obrigatória do ensino religioso em escolas estaduais do Rio de Janeiro (SELLES; DORVILLÉ; PONTUAL, 2016). Os mesmos argumentos para justificar a imposição desse ensino confessional nas IEs foi retomado de décadas passadas. Os autores e apoiadores desse projeto de lei defendem a imposição como o caminho para recuperar a desagregação social e moral que eles enxergam entre os jovens. Entre os que apoiam o projeto,

existem grupos de evangélicos conservadores defendendo a interpretação literal dos textos bíblicos e se opondo ao ensino da Evolução Biológica.

Fica claro que essas pessoas, não percebem que o saber científico não é um ataque direto às suas crenças, mas sim uma maneira de compreender o mundo, baseada nas premissas do método científico. A introdução do ensino religioso nas IEs já é bastante controversa e deve ser debatida, mas associar esses temas ao ensino de Ciências e Biologia é – no mínimo – muito imprudente, pois a associação desconsidera toda a história e relevância da construção do conhecimento científico.

Outras movimentações políticas, que afetam diretamente o ensino de evolução, têm crescido e se transformado em projetos de lei. O Movimento Escola sem Partido (ESP) já abarca um conjunto de leis em diferentes esferas (nacional, estadual e municipal), inclusive existe o projeto de lei do senado nº 193 de 2016 para que o movimento tenha suas reivindicações incluídas na Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases para a educação nacional (BRASIL, 1996). O ESP pode representar um grande impedimento para o ensino de evolução, como dito por Selles (2016):

O ensino de evolução na escola encontra-se ameaçado pelo curso da aprovação desse projeto de lei (em percursos difamatórios, inclusive à obra de Paulo Freire) que deseja confundir direitos de aprendizagem escolar e formação crítica com mecanismos de doutrinação, reclamando valores religiosos dos alunos e de suas famílias. (SELLES, 2016, p. 831-832)

O ensino de evolução carrega muitos desafios associados às crenças de todos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, porém, como se esses desafios não bastassem, alguns grupos religiosos conservadores preferem vigiar e censurar o ensino desse conteúdo, do que lidar com a compreensão do saber científico. A atuação de entidades criacionistas e o crescimento das religiões cristãs pentecostais e neopentecostais têm tornado os conflitos em torno do ensino de evolução cada vez mais frequentes no contexto escolar (TEIXEIRA, 2014). Disputas políticas como essa, sobre um tema do ensino de biologia, podem parecer bastante recentes em nosso país, mas nos Estados Unidos são tema de debates há décadas. Por exemplo, o movimento criacionista moderno começa com a publicação do livro chamado *The Genesis Flood*, em 1961, por John C. Whitcomb e Henry M. Morris. Os criacionistas pediam que fosse ensinado nas escolas o que os livros sagrados tratam como a origem da vida, em paralelo às teorias científicas. Porém o cenário muda drasticamente quando passam a lutar pela inserção do ensino criacionista em um estado laico, munidos de argumentos pseudocientíficos. Uma das

consequências da busca desses grupos pela cientificidade de suas crenças dá origem ao movimento conhecido como Design Inteligente (DI). Em síntese, seus apoiadores acreditam que dada a complexidade das formas vivas é necessário que tenha existido uma mente planejadora por trás da criação dos seres vivos. Então eles propõem um suposto método científico para provar a existência dessa mente. (CASTRO; LEYSER, 2007). A grande ameaça das argumentações pseudocientíficas gira em torno delas atingirem e convencerem uma população que não é capaz de distinguir entre a pseudociência e um argumento científico de fato. Por tanto, apoiados pelo o aclame popular, as explicações pseudocientíficas poderiam acabar tomando o espaço do conteúdo já legitimado pelo método científico.

#### 6.4 De volta à sala de aula

Em meio às tensões geradas pelos embates ideológicos, precisamos buscar alternativas para lidar com esses embates e superá-los como desafios, para que o ensino de evolução deixe de carregar um estigma, por ser controverso. Costa, Melo e Teixeira (2011) sugerem que isso seja feito através da capacitação de docentes, revisão dos materiais didáticos e o estabelecimento de uma pedagogia mais participativa e integrada com a sociedade. Além disso, Selles (2016) indica que existe a necessidade de reforço, por parte de cientistas e professores de Ciências e Biologia, do conjunto de práticas relacionadas à divulgação científica, empregando os mais diversos recursos.

Acima de tudo, é essencial respeitar a bagagem cultural de cada aluno, o que não significa deixar de ensinar os conteúdos científicos, mas sim construir o conhecimento em diálogo com os estudantes. Nesse processo, é essencial que o currículo escolar inclua esclarecimentos acerca da natureza do conhecimento científico e dos processos envolvidos na sua construção. De acordo com Teixeira (2014), o objetivo do ensino de evolução deve ser a compreensão dos processos evolutivos e não uma mudança de crença entre os estudantes.

Dessa maneira, os alunos poderão distinguir entre diferentes formas de conhecimento que buscam explicar as mesmas questões, como acontece com a origem da diversidade biológica (OLIVEIRA; BIZZO, 2011). A distinção entre os conhecimentos científicos e religiosos torna os alunos aptos a analisar criticamente informações a partir de diferentes visões de mundo, compreendendo os porquês e as implicações de cada uma delas. Ao estabelecer de forma clara as fronteiras entre esses conhecimentos, espera-se que os alunos compreendam que não existe, no criacionismo, nenhum tipo de validação científica. Isso evitaria debates criados por algumas linhas de pensamento e sua relativização irresponsável. Além disso, ao abordar o

ensino de forma multicultural, devemos estar atentos aos nossos discursos preconceituosos e cientificistas, ou seja, aqueles que apresentam a ciência em um patamar acima de todos os outros conhecimentos.

Alguns professores acreditam que desmembrar o ensino dos temas “origem da vida” e “Evolução Biológica” pode ser uma saída para evitar tensões com crenças religiosas no ensino de evolução, já que estas tensões estariam mais relacionadas ao primeiro tema. Porém, ao avaliarem o discurso de alunos do EM, Santos, Falcão e Cerqueira (2016) perceberam que essa separação não se justifica. Independentemente do desmembramento dos conteúdos, ao estudar a Evolução Biológica, os alunos fazem alusão à origem da vida, citando o primeiro ser vivo, ancestral a todos os viventes. Além do mais, os discentes não deixam de expressar suas crenças religiosas ao trabalhar os temas de forma isolada. Os autores sugerem que pensar e praticar ciência é o caminho educacionalmente apropriado para o ensino e aprendizagem da origem da vida e teorias da evolução. De acordo com esses autores, esse caminho foi indicado pelos próprios estudantes.

Apesar de estarmos em um momento de resistência contra o conservadorismo crescente, não existe solução mágica ou um só caminho a percorrer. Sendo assim, é importante destacar sobre o Tema C, a mesma ressalva já descrita por Selles (2016):

Certamente não se tem como pretensão afirmar como o professor deve se posicionar em sala de aula em relação aos conflitos provocados pela contradição explícita entre teoria evolutiva e o criacionismo, ou como o ensino de Biologia pode de fato lidar com tais aspectos pseudocientíficos, nem tampouco antecipar como a formação de professores de Biologia deve incorporar os resultados descritos na produção acadêmica acerca desses conflitos, para não incorrer no risco de se equiparar aos moldes dogmáticos os quais pretende combater. No entanto, as ameaças provocadas pela onda neoconservadora demandam respostas apoiadas em estudos acadêmicos que subsidiem os posicionamentos políticos nos diversos fóruns aos quais se exige a presença dos educadores. (SELLES, 2016, p. 833)

Ainda que os trabalhos acadêmicos gerem subsídios, cada IE está inserida em um espaço singular e é composta por indivíduos únicos. Portanto, é importante que os profissionais da educação estejam preparados para articular e mediar as soluções que melhor lidam com a realidade em questão. Além disso, as disputas com o conservadorismo requerem que eles possam refletir de maneira crítica sobre seu trabalho e papel social, independente das esferas do ensino em que atuam. Para que, enfim, respondam ao serem confrontados com projetos de lei e outras movimentações políticas que buscam desmerecer a relevância dos conhecimentos científicos.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Evolução Biológica faz parte dos PCNs como tema estruturador do ensino de Biologia e relevante ao ensino de Ciências, mas envolve diversos desafios e é alvo de discordância nas IEs. Para que fosse possível identificar e discutir esses desafios e disputas, foi necessário percorrer a produção científica realizada ao longo de mais de duas décadas. Esta análise de publicações gerou a discussão acerca dos três grandes temas presentes nesse trabalho: A – Formação de Professores; B – Compreensão dos Alunos; C- Embates Ideológicos. Embora esta seja uma divisão arbitrária, cada um desses temas se justifica nos relatos encontrados ao longo da análise de conteúdo dos artigos.

A maioria dos desafios encontrados e as soluções propostas nesse trabalho, entre os três temas, passa de alguma maneira pela formação de professores. Isso inclui as concepções teleológicas dos docentes, a dificuldade em lidar com os questionamentos dos alunos ou até o despreparo para mediar as tensões entre o conhecimento científico e a religião. Como percebemos, boa parte dos professores do Ensino Básico não compreende os processos evolutivos e seus discursos sobre evolução costumam ser sobre o melhoramento e aumento de complexidade dos seres vivos. Esses profissionais, mesmo que não o façam, são orientados pelos PCNs a manter a Evolução Biológica em perspectiva durante todo o ensino de Ciências e Biologia. Ao mesmo tempo, nenhum deles vivenciou o Ensino Básico estruturado dessa maneira e no ensino superior, a maioria, teve contato com a evolução como um conhecimento fragmentado. Portanto, é essencial entender que, embora os discursos de muitos docentes estejam equivocados, esses discursos são o sintoma de um sistema de ensino desestruturado e voltado ao conteúdo.

Em sua formação, o futuro professor encontra, de maneira geral, desde o ensino fundamental até o ensino médio, discursos teleológicos sempre que tem contato com a Evolução Biológica, e dificilmente chega até a universidade com uma boa compreensão do tema. Em seguida, ele se depara com um curso de ensino superior que isola o conhecimento sobre evolução em disciplinas específicas e dedica pouca, ou nenhuma, atenção para como esse conhecimento pode ser trabalhado no Ensino Básico. Ou seja, é muito improvável que o profissional formado nos próximos cinco anos seja capaz de ensinar o conteúdo de Evolução Biológica de forma transversal e de acordo com as convenções científicas mais recentes. Por isso, é necessário repensar a formação inicial dos professores de Biologia de maneira a lidar com essas dificuldades.

Isso não significa dizer que, ao resolver as deficiências na formação inicial, os desafios relacionados à compreensão dos alunos serão resolvidos definitivamente. Os conceitos necessários para entender os processos evolutivos continuarão sendo bastante abstratos, assim como os alunos podem continuar a apresentar diversas dificuldades dependendo do contexto social e escolar em que estão inseridos. Porém, se os cursos de Licenciatura reconhecerem e discutirem esses desafios, será possível formar um profissional preparado para lidar com cada um deles. O ensino superior deve estar voltado para a formação de profissionais que valorizem a aprendizagem como um processo coletivo de construção do conhecimento.

Os profissionais que já estão atuando e enfrentam esses desafios diariamente também precisam ser considerados. A formação continuada de professores aparece como uma solução nesse caso, mas essa formação também deve passar por uma construção crítica. Será que é suficiente que o Estado ofereça cursos sobre o conteúdo de evolução, sem conhecer esses indivíduos, suas realidades e valorizar o conhecimento que eles têm como bagagem? Na busca pela desconstrução do modelo tradicional, existem outras perspectivas sobre a formação de professores a serem exploradas, como a formação permanente freiriana. Esta perspectiva surge como uma opção para educadores críticos preocupados com as desigualdades sociais contemporâneas e incomodados com o mito da educação neutra (SAUL; SAUL, 2016). Além disso, faltam investigações sobre o ensino superior, principalmente no que diz respeito aos professores e como eles ensinam evolução para os licenciandos.

Também foram identificados, diversas vezes, os desafios que dizem respeito às crenças de cada indivíduo envolvido no processo de ensino-aprendizagem, em paralelo à ascensão de movimentos conservadores no país. Os embates ideológicos encontrados ao longo da docência podem ser bastante complexos, mas os professores precisam estar prontos para lidar com esses embates e se posicionar de forma crítica, apesar de suas crenças pessoais. Se os educadores deixarem de lidar com o conteúdo por ser polêmico, ou forem passivos com relação às censuras ideológicas, o ensino de evolução corre grande risco de – nos próximos anos – perder o espaço conquistado nos currículos das IEs e nas políticas públicas, como nos PCNs. Lembrando que:

A inclusão do ensino religioso nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, bem como no texto preliminar das Bases Nacionais Comuns Curriculares, é um dos exemplos que ilustram a abrangência e a pertinência curricular do debate que se propõe a enfrentar. Tampouco essa discussão pode deixar de se contrapor ao Movimento Escola Sem Partido, cujas reivindicações incluem a rejeição ao ensino da Evolução Biológica e a defesa da “liberdade” das famílias e dos alunos acerca deste e de outros conteúdos

curriculares, aprofundando a ingerência do privado na educação pública. (SELLES, 2016, p. 833)

Com a análise realizada nesse trabalho, foi possível perceber que, embora a Evolução Biológica seja considerada uma verdade científica, a transposição desse conteúdo para a Educação Básica ainda é muito incipiente. Porém, isso não impede que professores e pesquisadores busquem caminhos para consolidar o ensino desse tema. Provas disso são as diversas sugestões presentes em cada tema discutido nesse trabalho. O objetivo, ao explorar essas sugestões, não foi dizer ao professor qual caminho seguir ou qual prática ele deve desenvolver, mas pretende-se que elas sirvam de suporte a qualquer profissional disposto a pensar sua prática de maneira crítica.

Esse trabalho foi uma análise preliminar sobre diversos tópicos e, portanto, lidou com cada um deles de maneira breve. Espera-se que outros trabalhos sejam capazes de pesquisar de forma aprofundada alguns dos pontos aqui discutidos, sendo essa produção um ponto de consulta para investigações futuras. Ainda há muito a ser feito na busca de um ensino significativo da Evolução Biológica, e, para isso, não podemos perder a perspectiva das complexidades específicas do tema e as inerentes aos processos de ensino-aprendizagem.



## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, David Figueiredo de. CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE A ORIGEM DAS ESPÉCIES. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 1, p.143-154, 2012.
- ALMEIDA, Mariangela Cerqueira; SEPÚLVEDA, Claudia. O CONCEITO DE ADAPTAÇÃO E A COMPREENSÃO DA TEORIA DARWINISTA DA EVOLUÇÃO: UM ESTUDO DE CASO NO ENSINO SUPERIOR. **SBenBio**, n. 3, p.1876-1884, 2010.
- ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison; ROSA, Russel Teresinha Dutra da. Obstáculos à compreensão do pensamento evolutivo: análise em livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2012. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 3, p.581-596, 2015.
- BERNARDO, Márcia Regina; DORVILLÉ, Luís Fernando Marques. CONCEPÇÕES ACERCA DO ENSINO DE EVOLUÇÃO POR PARTE DE PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO, EM ESCOLAS PÚBLICAS DE MUNICÍPIOS FLUMINENSES. **SBenBio**, n. 5, 2012.
- BIZZO, Nelio. **Ensino de evolução e história do Darwinismo**. 1991. 312f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.
- BIZZO, Nelio. From Down House landlord to Brazilian high school-students - what has happened to evolutionary knowledge on the way? **Journal of Research in Science Teaching**, v.31, p.537-556, 1994.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, v. 134, n. 248, p. 27834-27841, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. (3º e 4º ciclos do ensino fundamental)**. Brasília: MEC, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.
- BULLA, Marcelo Erdmann; MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida. CONTROVÉRSIAS CIENTÍFICAS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO BIOLÓGICO: INVESTIGANDO UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES REFERENTE À EVOLUÇÃO BIOLÓGICA HUMANA. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 2, p.01-29, 2016.

CARLETTI, Chrystian; MASSARANI, Luisa. O Que Pensam Crianças Brasileiras Sobre a Teoria da Evolução? **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 4, n. 2, p.205-223, 2011.

CASTRO, Eric Campos Vieira de; LEYSER, Vivian. **A ÉTICA NO ENSINO DE EVOLUÇÃO**. VI ENPEC, Florianópolis: UFSC, 2007. (Comunicação oral).

COSTA, Leandro de Oliveira; TEIXEIRA, Flavio Martins; MELO, Paula Leite da Cunha e. ANÁLISE DA CONCEPÇÃO DOS ALUNOS DE TERCEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO, SOBRE A ORIGEM DAS ESPÉCIES EM RELAÇÃO AOS SEUS BACKGROUNDS CULTURAIS. **Anais do II Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2007.

COSTA, Leandro de Oliveira; MELO, Paula Leite da Cunha e; TEIXEIRA, Flávio Martins. REFLEXÕES ACERCA DAS DIFERENTES VISÕES DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE A ORIGEM DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p.115-128, 2011.

COSTA, Leandro de Oliveira; WAIZBORT, Ricardo Francisco. CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE O TEMA CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 3, p.667-680, 2013.

DIAS, Jorge Luiz de Andrade; REIS, Patrícia Santana. VISÕES DE PROFESSORES DE BIOLOGIA ACERCA DO ENSINO DE EVOLUÇÃO FRENTE À PLURALIDADE RELIGIOSA DOS ALUNOS. **Anais do II Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2007.

DUARTE, Felipe Bezerra de Medeiros Dantas; ARAÚJO, Magnólia Fernandes Florêncio de; AMARAL, Viviane Souza do. O ENSINO FRAGMENTADO DA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA E CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS SOBRE ESTE TEMA NO ENSINO MÉDIO. **SBEEnBio**, n. 7, p.2035-2046, 2014.

FALCÃO, Eliane Brigida Moraes; TRIGO, Eliane Dias. Origem do universo, diversidade das espécies e fenômenos da natureza: ciência e religião no ensino médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 1, p.112-136, 2015.

FONSECA, Eduardo da Silva et al. O ENSINO DE EVOLUÇÃO EM COLÉGIOS DO MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA (RJ): ESTUDO DE CASO. **SBEEnBio**, n. 3, p.3329-3337, 2010.

FUTUYMA, Douglas Joel. **Evolução, Ciência e Sociedade**. São Paulo: SBG, 2002.

GOEDERT, Lidiane. **A formação do professor de Biologia e o ensino da Evolução Biológica**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica/Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

GUIMARÃES, Márcio Andrei; CARVALHO, Washington Luiz Pacheco de; OLIVEIRA, Mônica Santos. RACIOCÍNIO MORAL NA TOMADA DE DECISÕES EM RELAÇÃO A QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS: O EXEMPLO DO MELHORAMENTO GENÉTICO HUMANO. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 2, p.465-477, 2010.

JOYCE, Gerald Francis. Em: **Origins of Life: the Central Concepts**, editado por: Deamer, D. W., Fleischaker, G. R., Boston: Ed. Jones and Bartlett, Boston, p. 11–12, 1994.

LIMA, Janete de; ARAÚJO, Maria Cristina Pansera de. EVOLUÇÃO BIOLÓGICA: ASPECTOS DA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES E A PRÁTICA DOCENTE. **SBEnBio**, n. 5, 2012.

LIMA, Meriane Ribeiro de; TEIXEIRA, Paulo Marcelo M.. EXAMINANDO DIFICULDADES DE ALUNOS DE UM CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS SOBRE A TEORIA DA EVOLUÇÃO. **SBEnBio**, n. 7, p.5813-5824, 2014.

MARTINS, Lilian Al-chuery Pereira. Pasteur e a geração espontânea: uma história equivocada. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p.65-100, 2009.

MEYER, Diogo; EL-HANI, Charbel Niño. **Evolução o sentido da Biologia**. São Paulo: Ed. UNESP, 2005.

MOHR, Adriana; MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa. Comunicar e conhecer trabalhos científicos na área da pesquisa em Ensino de Ciências: o importante papel dos periódicos científicos. Em: SILVA, Marcia Gorette Lima da; MOHR, Adriana; ARAÚJO, Magnólia Fernandes Florêncio de. **Temas de ensino e formação de professores de ciências**. Natal, Rn: Edufrn, p. 27-43, 2012.

NICOLINI, Livia Baptista; FALCÃO, Eliane Brígida Moraes; FARIA, Flavio Silva. ORIGEM DA VIDA: COMO LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS LIDAM COM ESTE TEMA? **Ciência & Educação**, v. 16, n. 2, p.355-367, 2010.

NICOLINI, Livia Baptista; WAIZBORT, Ricardo Francisco. Plumas, cantos e mentes: Darwin, a seleção sexual e o ensino da teoria da evolução. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 2, p.183-205, 2013.

OLEQUES, Luciane Carvalho; BÔER, Noemi; BARTHOLOMEI-SANTOS, Marlise Ladvoat. CONCEPÇÕES SOBRE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA DE PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO. **SBEnBio**, n. 3, p.1675-1684, 2010.

OLIVEIRA, Eliana de et al. ANÁLISE DE CONTEÚDO E PESQUISA NA ÁREA DA EDUCAÇÃO. **Revista Diálogo Educacional**, v. 4, n. 9, p.11-27, 2003.

OLIVEIRA, Graciela da Silva. EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NA ESCOLA: UMA EXPERIÊNCIA DE COMUNICAÇÃO E DIFUSÃO DA CULTURA CIENTÍFICA. **SBEnBio**, n. 7, p.2760-2771, 2014.

OLIVEIRA, Graciela da Silva; BIZZO, Nelio. Aceitação da evolução biológica: atitudes de estudantes do ensino médio de duas regiões brasileiras. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 1, p.57-79, 2011.

OLIVEIRA, Graciela da Silva; BIZZO, Nelio. EVOLUÇÃO BIOLÓGICA E OS ESTUDANTES BRASILEIROS: CONHECIMENTO E ACEITAÇÃO. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 2, p.161-185, 2015.

OLIVEIRA, Graciela Silva; BIZZO, Nelio; PELLEGRINI, Giuseppe. Evolução biológica e os estudantes: um estudo comparativo Brasil e Itália. **Ciência & Educação**, v. 22, n. 3, p.689-705, 2016.

OLIVEIRA, Mário César Amorim de. O ENSINO DOS TEMAS "ORIGEM DA VIDA" E "EVOLUÇÃO BIOLÓGICA" NOS ENCONTROS NACIONAIS DE ENSINO DE BIOLOGIA (ENEBIO). **SBEEnBio**, n. 5, 2012.

OLIVEIRA, Mário Alexandre de; SILVA, Lenice Heloísa de Arruda. EVOLUÇÃO, APRIMORAMENTO E PROGRESSO: CONCEPÇÕES EM DISCUSSÃO NA SALA DE AULA DO ENSINO MÉDIO. **SBEEnBio**, n. 7, p.5709-5718, 2014.

OLIVEIRA, Raquel Melo de et al. EXAME DO ENSINO DE EVOLUÇÃO POR DEPOIMENTOS DOS PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO E FUNDAMENTAL. **Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, p.708-712, 2005.

OLIVEIRA, Roni Ivan Rocha de; GASTAL, Maria Luíza de Araújo. FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES SOBRE O USO DE ESPAÇOS NÃO FORMAIS PARA O ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA. **SBEEnBio**, n. 3, p.1321-1330, 2010.

PASIN, Elizabeth Bozoti; PEREIRA, Marcia Rodrigues. CONCEPÇÕES SOBRE "EVOLUÇÃO DOS SERES VIVOS": ESTUDO DE CASO COM PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA E COM ESTUDANTE CONCLUÍNTES DO ENSINO MÉDIO DE ESCOLAS DOS MUNICÍPIOS DO RIO DE JANEIRO, NOVA IGUAÇU E DUQUE DE CAXIAS (RJ). **Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, p.651-654, 2005.

PEREIRA, Helenadja Mota Rios; OLIVEIRA, Graciela; BIZZO, Nelio Marco Vincenzo. UM OLHAR SOBRE A PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA DO ENSINO E APRENDIZAGEM DA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO BRASIL. **SBEEnBio**, n. 7, p.2860-2868, 2014.

PORTO, Paulo Roberto de Araújo; FALCÃO, Eliane Brígida Moraes. TEORIAS DA ORIGEM E EVOLUÇÃO DA VIDA: DILEMAS E DESAFIOS NO ENSINO MÉDIO. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 3, p.13-30, 2010.

REIS, Luana Virgilina Alves dos; MEIRELES, José Roberto Cardoso. **Anais do II Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2007.

RIBEIRO, Manuel Gustavo Leitão et al. Teoria Darwinista da Evolução: identificação de concepções teleológicas entre estudantes do primeiro período de graduação em Ciências Biológicas. **SBEEnBio**, n. 3, p.291-300, 2010.

RIDLEY, Matt. **Evolução**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

ROCHA, Gabriel Oliveira et al. PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INOVADORAS TENDO A EVOLUÇÃO COMO TEMA ESTRUTURADOR DO ENSINO DE BIOLOGIA: A EXPERIÊNCIA DO PIBID DE BIOLOGIA DA UFBA. **SBEEnBio**, n. 5, 2012.

SALES, Suellen C. M. de; MUNFORD, Danusa. O ENSINO DE EVOLUÇÃO EM ESCOLAS LIGADAS À INSTITUIÇÕES RELIGIOSAS EM COMPARAÇÃO COM INSTITUIÇÕES LAICAS. **Anais do II Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2007.

SANTOS, Charles Morphy Dias; CALOR, Adolfo Ricardo. ENSINO DE BIOLOGIA EVOLUTIVA UTILIZANDO A ESTRUTURA CONCEITUAL DA SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA – II. **Ciência & Ensino**, v. 2, n. 1, 2007.

SANTOS, Alessandra Guida dos; FALCÃO, Eliane Brígida Moraes; CERQUEIRA, Rui. Praticar Ciência: Estudantes Ensinam como Aprender Teoria da Evolução e Lidar com as Crenças Religiosas. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p.103-130, 2016.

SANTOS, Raquel Justo et al. CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE CHARLES DARWIN E O ENSINO DE EVOLUÇÃO NO MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA, RIO DE JANEIRO. **SBEnBio**, n. 3, p.2622-2632, 2010.

SAUL, Ana Maria; SAUL, Alexandre. Contribuições de Paulo Freire para a formação de educadores: fundamentos e práticas de um paradigma contra-hegemônico. **Educar em Revista**, n. 61, p.19-36, 2016.

SELLES, Sandra Escovedo. A polêmica instituída entre ensino de evolução e criacionismo: dimensões do público e do privado no avanço do neoconservadorismo. **Ciência & Educação**, v. 22, n. 4, p. 831-835, 2016 .

SELLES, Sandra Escovedo; DORVILLÉ, Luís Fernando Marques; PONTUAL, Leandro Vahia. Ensino religioso nas escolas estaduais do Rio de Janeiro: implicações para o ensino de ciências/biologia. **Ciência & Educação**, v. 22, n. 4, p.875-894, 2016.

SILVA, Ana Paula Zampieri; FRANZOLIN, Fernanda; BIZZO, Nelio. Concepções de genética e evolução e seu impacto na prática docente no ensino de biologia. **Genética na Escola**, v. 11, n. 1, p.8-19, 2016.

SILVA, Caio Samuel Franciscati da; LOPES JUNIOR, Jair. ANÁLISE DOCUMENTAL DA PRODUÇÃO ACADÊMICA BRASILEIRA SOBRE O ENSINO DE EVOLUÇÃO (1990-2010): CARACTERIZAÇÃO E PROPOSIÇÕES. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 2, n. 18, p.505-521, 2013.

SOARES, Camila Paiva Oliveira; DORVILLÉ, Luis Fernando Marques. ANÁLISE DAS DEFINIÇÕES DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA POR PARTE DE LICENCIANDOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UERJ/FFP. **SBEnBio**, n. 5, 2012.

SOUZA, Evelin Christine Fonseca de; DORVILLÉ, Luís Fernando Marques. ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES PROTESTANTES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA. **SBEnBio**, n. 7, p.1855-1866, 2014.

TEIXEIRA, Pedro. ENSINO DE EVOLUÇÃO E RELIGIOSIDADE DOS ESTUDANTES: REFLEXÕES PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA. **SBEnBio**, n. 7, p.6161-6172, 2014.

TEIXEIRA, Pedro; ANDRADE, Marcelo. Entre as crenças pessoais e a formação acadêmica: como professores de biologia que professam fé religiosa ensinam evolução? **Ciência & Educação**, v. 20, n. 2, p.297-313, 2014.

VIEIRA, Viviane; FALCÃO, Eliane Brígida Moraes. Laicidade e Ensino de ciências: a necessária reflexão na escola privada. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 3, p.83-100, 2012.